

## 明細書

## 点灯ユニット及び低圧水銀放電ランプ

## 技術分野

[0001] 本発明は、低圧水銀放電ランプ用の点灯ユニット及び当該点灯ユニットを備える低圧水銀放電ランプに関し、特に高周波インバータ方式を用いた点灯ユニットに関する。

## 背景技術

[0002] 近年の省エネルギー化に伴い、照明の分野においても、従来から用いられていた白熱電球に代えて、ランプ効率が高く、しかも長寿命な低圧水銀放電ランプ、ここでは電球形蛍光ランプが用いられるようになってきている。

この電球形蛍光ランプ(以下、単に「ランプ」という。)は、発光管と、発光管を点灯駆動するための点灯ユニットと、発光管を保持すると共に内部に点灯ユニットを収納するケースなどから構成されている。ケースの一端には、照明器具側のソケットへのランプの取り付けおよび商用電源からの電力を取り込むための口金が設けられている。

[0003] 点灯ユニットは、所謂、インバータ方式のものであって、例えば、ダイオードブリッジ素子を有する整流回路部と、一対のFET素子を有するインバータ回路部と、チョークコイルと共振用コンデンサなどからなる共振回路部などから構成されている。

特に、近年の高周波インバータでは、直流電源を入力して高周波に変換するため、ダイオードブリッジ素子で整流された電流を平滑化する平滑コンデンサを有する平滑回路部を整流回路部の出力側に備えた、所謂コンデンサインプット方式が採用される傾向にある(例えば、特許文献1参照。)。ここで、点灯ユニットにおいて、上記整流回路部及び平滑回路部を有する場合、これらを纏めて、「整流・平滑回路部」という。

[0004] なお、このような点灯ユニットの中には、電源投入時の突入電流を低減させるために、整流・平滑回路部の入力側に突入電流防止抵抗を取り付けたものがある。

特許文献1:特開2000-77195号公報

## 発明の開示

## 発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、従来の点灯ユニットは、電球形蛍光ランプが全点灯されている場合は問題ないが、位相制御による調光点灯されると、整流・平滑回路部に印加される電圧波形が歪んでしまい、平滑コンデンサへの入力電流が増大するという問題がある。つまり、従来の白熱電球は、位相制御による調光点灯が可能である一方、この白熱電球の代替である電球形蛍光ランプが調光機能付きの照明器具に間違えて装着され、調光点灯される場合が起り得る。

[0006] 特に、突入電流防止抵抗を整流・平滑回路部の入力側に備える点灯ユニットでは、突入電流防止抵抗に過度な電流が流れてしまうため、突入電流抵抗の温度上昇をもたらす。近年、ランプの小型化の要請が強いために、突入電流防止抵抗がケースに近接しているような場合が多く、温度上昇した突入電流防止抵抗の熱によりケースが変色する他、酷い場合には、ケースにおける突入電流防止抵抗の近傍部分が溶融することも十分に考えられる。

[0007] なお、突入電流の低減を図り、さらに、ランプを調光点灯させても、誤作動しない点灯ユニットとしては、例えば、特開2001-284074号公報に記載されているが、この技術は、コンデンサインプット方式を採用しておらず、回路構成が異なるためコンデンサインプット方式の電球形蛍光ランプに適用することはできない。

本発明は、上記のような問題点を鑑みてなされたものであって、突入電流の低減用の突入電流防止抵抗を備えると共に、間違って調光点灯されても、前記突入電流防止抵抗に過度な電流が流れるのを防ぐことができる点灯ユニット及び低圧水銀放電ランプを提供することを目的とする。

## 課題を解決するための手段

[0008] 上記目的を達成するために、本発明に係る点灯ユニットは、整流・平滑回路部とインバータ回路部と共振回路部とを基板に備え、前記整流・平滑回路部の入力側に接続される突入電流防止抵抗を有する低圧水銀放電ランプ用であり、前記突入電流防止抵抗の本体部が、前記整流・平滑回路部に使用される平滑コンデンサと前記共振回路部に使用される共振用コンデンサとの内、少なくとも一方のコンデンサの本体部外周に接触又は近接する状態で配置されていることを特徴としている。

[0009] 一方、本発明に係る低圧水銀放電ランプは、発光管と、前記発光管を点灯させるための点灯ユニットと、前記発光管を保持すると共に内部に前記点灯ユニットを収納する筒状のケースと、前記ケースの前記発光管を保持する側と反対側に被着される口金とを備え、前記点灯ユニットは、整流・平滑回路部とインバータ回路部と共振回路部とを基板に備えると共に、前記整流・平滑回路部の入力側に接続された突入電流防止抵抗を有し、前記突入電流防止抵抗の本体部が、前記整流・平滑回路部に使用される平滑コンデンサと前記共振回路部に使用される共振用コンデンサとの内、少なくとも一方のコンデンサの本体部外周に接触又は近接していることを特徴としている。

[0010] なお、ここでいう「低圧水銀放電ランプ」は、電球形蛍光ランプ以外に、発光管内に蛍光体層を有しないランプを含む概念である。

### 発明の効果

[0011] 本発明に係る点灯ユニット及び低圧水銀放電ランプは、例えば、間違って調光点灯された場合、突入電流防止抵抗の電流量が増え、突入電流防止抵抗の温度が上昇する。この突入電流防止抵抗の熱は、接触又は近接しているコンデンサに伝わり、コンデンサの温度が上昇し、コンデンサの温度が耐熱温度を超えると、コンデンサが破壊して点灯ユニットの機能が停止する。このため、突入電流防止抵抗に過度な電流が、点灯ユニットを覆うケースの外観に変化を及ぼすほど長時間に亘って、流れるのを未然に防ぐことができる。

### 図面の簡単な説明

[0012] [図1]本発明の実施の形態におけるランプ1を側面より見た断面図である。

[図2]点灯ユニット50を含むランプ1の回路構成図である。

[図3]点灯ユニットの部品配置を示す斜視図である。

[図4]点灯ユニットの突入電流防止抵抗の周辺部の拡大図である。

### 符号の説明

[0013]	1	ランプ
	10	発光管
	20	ホルダー

- 30 ケース
- 40 口金
- 50 点灯ユニット
- 51 プリント基板
- 52 チョークコイル
- 53 電解コンデンサ
- 54 共振用コンデンサ
- 62 突入電流防止抵抗

### 発明を実施するための最良の形態

[0014] 以下、本発明に係る点灯ユニットを備えた電球形蛍光ランプ(以下、同様に、「ランプ」という。)について、図面を参照しながら説明する。

#### 1. ランプ1の全体構成

図1は、ランプ1を側面より見た断面図であり、内部の様子が分かるように一部を切り欠いている。この図に示すランプ1は、60Wタイプの白熱電球の代替用である12W品種である。

[0015] 図1に示すように、ランプ1は、放電路が二重螺旋状に形成された発光管10と、この発光管10を保持するためのホルダー20と、発光管10を点灯駆動するための点灯ユニット50と、一端に口金40が取り付けられ、ホルダー20及び点灯ユニット50を覆うように設けられたケース30とから構成されている。なお、ホルダー20及びケース30とで、本発明の「ケース」が構成される。

[0016] 発光管10は、軟質ガラスからなるガラス管(例えば、外径;9.0(mm))を、その略中央部で折り返し、この折り返した部分から端部までを折り返した部分を通る旋回軸周りに旋回して形成されたものを用いている。

発光管10の内部(放電路)における両端部分、つまり、ガラス管の端部には、フィラメントコイルを有する電極(不図示)が各々設けられている。このとき、放電路内における電極と電極との距離(放電路長)は、例えば、400mmに設定されている。そして、発光管10の内面には、蛍光体層が形成され、放電路内には、水銀およびAr・Ne等の混合ガスが封入されている。

[0017] ホルダー20は、PET(ポリエチレンテレフタレート)などの樹脂材から構成されており、発光管10における電極形成部分の近傍領域の形状に合わせた挿入孔(不図示)を有している。発光管10は、ホルダー20における挿入孔に電極形成部分が挿入され、シリコーン樹脂などの材料からなる樹脂材21によりホルダー20内で固定されている。

ケース30は、例えば、PBT(ポリブチレンテレフタレート)からなり、小径部30aと、小径部30aより径が大きい大径部30bと、小径部30aと大径部30bとの間であって小径部30aから大径部30bへと拡径するテーパ部30cとを備え、漏斗状をしている。

[0018] ケース30の大径部30bの内周面にはホルダー20が、そして、小径部30aの外周面には口金40がそれぞれ取着されている。なお、ここでの説明では、ホルダー20の外周がケース30の大径部30bに被着されているが、例えば、ケースとホルダーとが一体になったものでも良い。

つまり、本発明のケースは、発光管を保持すると共に小径部に口金が被着され、内部に点灯ユニットを収納するものであれば良く、部品点数、形状等特に限定するものではない。

[0019] 口金40は、例えば、金属筒の側壁外面にネジ溝が刻まれたものであり、ここでは、E17タイプが用いられている。口金40は、E17タイプに限定するものではなく、例えば、E26タイプでも良いし、さらには、B形でも良い。

点灯ユニット50は、ケース30内に収納されており、主面に所定のパターンに配線されたプリント基板51に複数の電子部品が実装されることによって構成されている。なお、点灯ユニット50は、図1に示すように、プリント基板51の周縁がケース30の係止部31、32により係止されて、ケース30の内部に取り付けられる。

[0020] 2. ランプの回路構成について

図2は、点灯ユニット50を含むランプ1の回路構成を説明する。

点灯ユニット50は、主に整流・平滑回路部100、インバータ回路部110、共振回路部120とから構成されている。

整流・平滑回路部100は、商用低周波交流を整流・平滑して直流に変換して出力するものであって、例えば、ダイオードブリッジ素子57、平滑用の電解コンデンサ53

などから構成されている。つまり、この点灯ユニット50は、コンデンサインプット方式の回路である。

[0021] 点灯ユニット50は、口金40を介して商用低周波交流電源に接続され、また、口金40と整流・平滑回路部100との間、つまり、整流・平滑回路部100の入力側に突入電流防止抵抗62が接続されている。

この突入電流防止抵抗62は、例えば、ランプへの印加電圧が異なる照明器具にランプが間違えて装着され点灯された際に、ランプに入力される電源投入時の突入電流を低減させるためのものである。

[0022] インバータ回路部110は、整流・平滑回路部100から出力された直流を高周波に変換するものであって、例えば、スイッチング素子として機能するpMOS-FET素子55およびnMOS-FET素子56の他、これらのFET素子55, 56を保護するための保護用のツェナーダイオード素子59, 60、後述の機能を有するコイル58等を有している。

[0023] このインバータ回路部110の出力側には、共振回路部120が接続されている。共振回路部120は、インバータ回路部110の両FET素子55, 56に反転電圧を所定の周期で印加させるためのものであり、チョークコイル52と共振用コンデンサ54とを備える。なお、コイル58は、チョークコイル52の2次側コイルとして機能する。

ここで、インバータ回路部110と共振回路部120との動作について簡単に説明する。まず、チョークコイル52に、所定方向の電流が流れると、2次側コイルとして機能するコイル58にチョークコイル52に流れた電流に応じて起電力が生じ、これが反転電圧としてQ点に接続されたFET素子55, 56のゲートに印加される。これにより、発光管10の各電極11, 12(図2参照)に所定の高周波電流が供給される。

[0024] 3. 点灯ユニットの部品構成及びその配置について

図3は、点灯ユニットの部品配置を示す斜視図である。

点灯ユニット50は、上述した各回路部を構成する電気・電子部品52～60がプリント基板51の表裏面に実装されている。ここで、プリント基板51の表面を、口金40と対向する面とし、図1ではプリント基板51の下面に相当し、また図3では上面に相当する。

[0025] 上記の殆どの部品が、その本体部から一対のリード線が導出しており、そのリード線の先端がプリント基板51の挿入孔に挿入されて、プリント基板51の裏面で半田により固着される。これにより電気・電子部品(以下、単に「部品」という。)がプリント基板51に実装され、また、電気的に接続される。

プリント基板51の表面には、図3に示すように、チョークコイル52、電解コンデンサ53、共振用コンデンサ54、pMOS-FET素子55等の部品が実装されている。

[0026] 上記部品のうち、チョークコイル52は、点灯ユニット50に実装される電子部品の内でも比較的大きな容積を占有するため、図3に示すように、プリント基板51の略中央に配置され、このチョークコイル52よりも口金40側に電解コンデンサ53が配置されている。

電解コンデンサ53は、円柱状の本体部53aと、当該本体部53aの一端面(下面)から導出する一対のリード線53b, 53bを備え、例えば、160(V)、12(μF)というスペックを有するものが用いられている。

[0027] 電解コンデンサ53の一対のリード線53bは、本体部53aがチョークコイル52の上方(プリント基板51の主面に対して直交し、表面から離れる方向)に位置するようにチョークコイル52に沿って湾曲している。

ここで、電解コンデンサ53をチョークコイル52の上方に配置している理由は、この電解コンデンサ53は点灯ユニット50に実装された部品の中でも特に熱に弱い(例えば、動作温度が110°C以下)という性質を有しているため、点灯ユニット50をケース30内に配設した際に、図1に示すように、ランプ1の点灯時に温度上昇が最も少ない口金40の取り付け部分の内部空間に電解コンデンサ53の本体部53aの略全体が入るようにするためである。なお、ここでは、電解コンデンサ53の本体部53aの全体が前記内部空間に入っているが、電解コンデンサ53の本体部53aの一部が入るようにも良い。

[0028] 突入電流防止抵抗62は、円柱状の本体部62aと、この本体部62aから導出する一対のリード線62b, 62cとを備え、例えば、4.7(Ω)というスペックのものが用いられている。この突入電流防止抵抗62は、一方のリード線62bがプリント基板51に接続され、他方のリード線62cが口金40に接続されている。なお、口金40とプリント基板51と

を接続するリード線についての図示は省略している。

[0029] 突入電流防止抵抗62は、その本体部62aの上部側(口金40側)が電解コンデンサ53の本体部53aの外周面に接触する状態でプリント基板51に実装されている。具体的には、突入電流防止抵抗62のリード線62bは、突入電流防止抵抗62の本体部62aと電解コンデンサ53の本体部53aとが接触するように、上方(プリント基板51の面と直交する方向に対してプリント基板51の表面から離れる方向)に移るに従ってチョークコイル52に近づくように傾斜している。なお、図4に示すように、突入電流防止抵抗62の本体部62aにおけるプリント基板51側の端面と、プリント基板51の表面との距離L1が、20mmとなっている。

[0030] また、突入電流防止抵抗62のリード線62cが、図1に示すように、電解コンデンサ53の本体部53aと小径部30aの内周面との間を通って口金40に接続されている。なお、突入電流防止抵抗62は、本体部62aにおけるリード線62c側の部分が、電解コンデンサ53と小径部30aの内周面との隙間に挿入されて電解コンデンサ53の本体部53aに接触している。

[0031] 共振用コンデンサ54は、図3及び図4に示すように、本体部54aと、この本体部54aから導出する一対のリード線54b(, 54b)とを備える。この共振用コンデンサ54は、例えば、5600(pF)の容量を有するポリエステルコンデンサが用いられ、チョークコイル52の近傍に配置されている。

共振用コンデンサ54の本体部54aの外周面は、突入電流防止抵抗62の本体部62aの下部側(プリント基板51側)の外周面に接触する状態で実装されている。具体的には、共振用コンデンサ54の本体部54aの上部(リード線54bが延出している側と反対側部分)を、図4に示すように、チョークコイル52側に傾斜するようにリード線54bを湾曲させることで両者を接触させている。なお、この状態では、共振用コンデンサ54の本体部54aは、ケース30のテーパ部30cの内周面に沿うようになっている。

[0032] 上記の突入電流防止抵抗62、共振用コンデンサ54は、これらの本体部62a, 54aが、プリント基板51の表面から当該面に対して直交する方向に離れるに従って、ランプ1の中心側に傾斜させているのは、電解コンデンサ53、突入電流防止抵抗62、共振用コンデンサ54とを接觸させるためと、漏斗状のケース30の内部にこれらの部品

をコンパクトに収納するためである。

[0033] なお、チョークコイル52、電解コンデンサ53、突入電流防止抵抗62、共振用コンデンサ54以外の部品、例えば、ツェナーダイオード素子59、60等は、チョークコイル52の周辺に配されている。

#### 4. ランプの点灯動作について

上記構成のランプ1の点灯動作については公知であるので、ここでは、図2を用いて簡単に説明する。

[0034] 商用低周波電源から口金40を介してランプ1に供給された交流電力は、整流・平滑回路部100において一旦直流電力に変換され、nMOS-FET素子56のゲートに印加される。これにより、チョークコイル52を介して電極11、12に印加される。一方、チョークコイル52に電流が流れると、チョークコイル52の2次側コイルとして機能するコイル58に起電力が生じ、これが反転電圧としてQ点に接続されたFET素子55、56のゲートに交互に印加され、発光管10の各電極11、12に所定の高周波電流が供給される。なお、一旦、電極11、12から放電が開始された発光管10では、負性インピーダンスを有し、点灯ユニット50からの供給電流が制限されることで放電が維持される。

#### 5. ランプの異常点灯動作について

ここでは、上記構成のランプ1が位相制御方式の調光機能を備えた照明器具に取り付けられた場合について、図4を用いて説明する。なお、図4は、点灯ユニットの突入電流防止抵抗の周辺部の拡大図である。

ランプ1を位相制御方式で調光点灯させると、上記「発明が解決しようとする課題」の欄で説明したように、点灯ユニット50の突入電流防止抵抗62に流れる電流が増大し、突入電流防止抵抗62の温度が上昇する。

[0036] 高温となった突入電流防止抵抗62は、図4に示すように、その本体部62aの上部側が電解コンデンサ53の本体部53aに、また、その下部側が共振用コンデンサ54の本体部54aに接触しているため、突入電流用抵抗62に蓄積した熱は、図4の矢印Aのように電解コンデンサ53に伝わり、また同図の矢印Bのように共振用コンデンサ54へと伝わる。

[0037] ランプ1は、さらに、調光点灯され、時間の経過と共に整流・平滑回路部100に印加される電圧波形が歪み、突入電流防止抵抗62の温度がますます上昇し、この温度上昇した突入電流防止抵抗62の熱が電解コンデンサ53と共振用コンデンサ54に伝わり、両コンデンサ53, 54の温度がさらに上昇する。

そして、電解コンデンサ53及び共振用コンデンサ54の温度が、これらのコンデンサの耐熱温度、例えば、110(°C)を越えた時点で、両コンデンサ53, 54が熱により破壊する。

[0038] 例えば、電解コンデンサ53が破壊した場合、その容量が大幅に減少するため、電解コンデンサ53への充電電流が減少する。一方、共振用コンデンサ54が破壊した場合、チョークコイル52との共振動作が停止し、インバータ回路部110の両FET素子55, 56に反転電圧の印加ができなくなり、結果として、インバータ回路部110と、共振回路部120との動作が停止する。これにより、電解コンデンサ53が開放状態となり、放電がなくなると共に、電解コンデンサ53への充電電流も減少する。

[0039] 上述のように、電解コンデンサ53或いは共振用コンデンサ54のうち、いずれか一方のコンデンサ53, 54が破壊すると、電解コンデンサ53への充電電流を減少させることになると共に、当然突入電流防止抵抗62に流れる電流も減少する。これにより、突入電流防止抵抗62の発熱量も減少し、それ以上の温度上昇を防止できる。

一方、本実施の形態で用いているケース30の耐熱温度(250(°C))は、電解コンデンサ53と共振用コンデンサ54の耐熱温度(110(°C))よりも高くなっている。このため、突入電流防止抵抗62が異常に発熱し始めた場合であっても、ケース30に変色等の不具合が生じる温度に達する前に、電解コンデンサ53及び／又は共振用コンデンサ54が破壊する。

[0040] 従って、突入電流防止抵抗62、電解コンデンサ53、共振用コンデンサ54等の発熱部材をケース30の内周面に近接して配置でき、部品配置の効率を高めてケース30を小型化することができる。

(変形例)

以上、本発明を実施の形態に基づいて説明したが、本発明の内容が、上記の実施の形態に示された具体例に限定されることは勿論であり、例えば、以下のような変

形例を実施することができる。

[0041] 1. ランプについて

上記実施の形態においては、12W品種の電球型蛍光ランプを一例として説明したが、ランプの品種、サイズ等についてもこれに限定を受けるものではない。また、言うまでもなく、点灯ユニットを構成する電子部品の定格、あるいは種類などは、突入電流防止抵抗62が電解コンデンサ53、共振用コンデンサ54の少なくとも一方に接触するような構成としておれば、上記実施の形態に限定されるものではない。

[0042] また、上記の実施の形態では、発光管を構成するガラス管の端部にフィラメントを有する電極が封止された有電極型のランプについて説明したが、例えば、誘導磁界を利用した、いわゆる、無電極型のランプについても適用できる。

実施の形態では、発光管の形状が2重螺旋状をしているが、当然、他の形状であっても良い。他の形状の例としては、例えば、1本のガラス管を湾曲させたU字状、そして前記U字状のガラス管をさらに屈曲させた、いわゆる、「くら形」にした形状、また、U字状に湾曲させたガラス管を複数本、例えば、2本、3本結合させた形状であっても良い。

[0043] 3. コンデンサと突入電流防止抵抗と距離について

実施の形態では、突入電流防止抵抗を電解コンデンサ及び共振用コンデンサに接触させていたが、突入電流防止抵抗が発熱した際に、ケースに伝わる熱量よりも、電解コンデンサ及び共振用コンデンサに伝わる熱量が多ければ、これらと接触していないても良い。つまり、突入電流防止抵抗は、電解コンデンサ及び／又は共振用コンデンサに近接しておれば、これらのコンデンサの温度が常にケースの内周面の温度よりも高くなり、ケースが熱により変色する前に、コンデンサが破壊するからである。

[0044] 4. 発光管を覆う外管バルブについて

上記の実施の形態では、発光管を覆う外管バルブを有しないタイプ、いわゆるD形について説明したが、例えば、A形、T形、G形の外管バルブを備えたタイプであっても良い。

5. その他

上記実施の形態では、電解コンデンサ及び共振用コンデンサに突入電流防止抵

抗を接触させていたが、原理的には、両コンデンサのうち、1つのコンデンサが接触しておれば、本発明は成立する。しかしながら、安全への信頼性向上という観点からは、両コンデンサに突入電流防止抵抗を接触させた方が好ましい。

[0045] また、ケースの耐熱温度は、上記実施の形態で説明した数値に限定するものではなく、突入電流防止抵抗が発熱した場合、電解コンデンサあるいは共振用コンデンサがその熱により破壊した時に、ケースに変色等の不具合が生じない程度の耐熱性があれば良い。

つまり、上記実施の形態では、ケース30の耐熱温度が250(°C)、電解コンデンサ53の耐熱温度が110(°C)であり、両者の耐熱温度の差は140(°C)となっている。しかしながら、この両者の耐熱温度の差は、突入電流防止抵抗62と電解コンデンサ53との接触の度合い、突入電流防止抵抗62に流れる電流のバラツキ、さらには、ケースの形状、突入電流防止抵抗とケースとの距離によっても変化するが、実施の形態での構成では30(°C)以上あれば良い。なお、これらの耐熱温度は、実際に使用する電解コンデンサあるいは共振用コンデンサの耐熱温度によっても変わり適宜決定する必要が生じる場合もある。

### 産業上の利用可能性

[0046] 本発明は、突入電流防止抵抗の異常発熱を抑制することができる点灯ユニット及び低圧水銀放電ランプに利用できる。

## 請求の範囲

[1] 整流・平滑回路部とインバータ回路部と共振回路部とを基板に備え、前記整流・平滑回路部の入力側に接続される突入電流防止抵抗を有する低圧水銀放電ランプ用の点灯ユニットにおいて、  
前記突入電流防止抵抗の本体部が、前記整流・平滑回路部に使用される平滑コンデンサと前記共振回路部に使用される共振用コンデンサとの内、少なくとも一方のコンデンサの本体部外周に接触又は近接する状態で配置されていることを特徴とする点灯ユニット。

[2] 前記平滑コンデンサの本体部は、前記基板に対して前記共振用コンデンサの本体部よりも離れて配置され、  
前記突入電流防止抵抗の本体部は、前記基板と反対側部分が前記平滑コンデンサの本体部に接触又は近接すると共に前記基板側部分が前記共振用コンデンサの本体部に接触又は近接していることを特徴とする請求項1に記載の点灯ユニット。

[3] 発光管と、前記発光管を点灯させるための点灯ユニットと、前記発光管を保持すると共に内部に前記点灯ユニットを収納する筒状のケースと、前記ケースの前記発光管を保持する側と反対側に被着される口金とを備える低圧水銀放電ランプであって、  
前記点灯ユニットは、整流・平滑回路部とインバータ回路部と共振回路部とを基板に備えると共に、前記整流・平滑回路部の入力側に接続された突入電流防止抵抗を有し、  
前記突入電流防止抵抗の本体部が、前記整流・平滑回路部に使用される平滑コンデンサと前記共振回路部に使用される共振用コンデンサとの内、少なくとも一方のコンデンサの本体部外周に接触又は近接していることを特徴とする低圧水銀放電ランプ。

[4] 前記少なくとも一方のコンデンサは平滑コンデンサであり、  
前記共振回路部に用いられるチョークコイルと前記平滑コンデンサとが、前記チョークコイルが前記発光管側に位置する状態で、前記ケースの軸心方向に並べて配置され、前記突入電流防止抵抗の本体部外周が前記平滑コンデンサの本体部外周に接触又は近接していることを特徴とする請求項3に記載の低圧水銀放電ランプ。

[5] 前記突入電流防止抵抗の本体部における前記発光管と反対側部分が、前記平滑コンデンサの本体部に接触又は近接し、前記突入電流防止抵抗の発光管側部分が共振用コンデンサの本体部に接触又は近接していることを特徴とする請求項4に記載の低圧水銀放電ランプ。

[6] 前記ケースは、前記口金が被着する小径部と、前記小径部より径が大きい大径部と、前記小径部と前記大径部との間であって小径部から大径部へと拡径するテーパ部とを備え、  
前記基板が、その主面が前記ケースの管軸と直交する状態で前記大径部内に取着され、  
前記平滑コンデンサの本体部の少なくとも一部が、前記口金の内側に位置する状態に配されていることを特徴とする請求項4に記載の低圧水銀放電ランプ。

[7] 前記ケースは、前記口金が被着する小径部と、前記小径部より径が大きい大径部と、前記小径部と前記大径部との間であって小径部から大径部へと拡径するテーパ部とを備え、  
前記基板が、その主面が前記ケースの管軸と直交する状態で前記大径部内に取着され、  
前記平滑コンデンサの本体部の少なくとも一部が、前記口金の内側に位置する状態に配されていることを特徴とする請求項5に記載の低圧水銀放電ランプ。

[8] 前記突入電流防止抵抗は、本体部の両端から導出するリード線を備え、一方のリード線が前記平滑コンデンサの本体部と前記小径部の内周面との間を通って前記口金に接続され、  
前記突入電流防止抵抗は、前記平滑コンデンサと前記小径部の内周面との隙間に挿入して前記平滑コンデンサと接触していることを特徴とする請求項6に記載の低圧水銀放電ランプ。

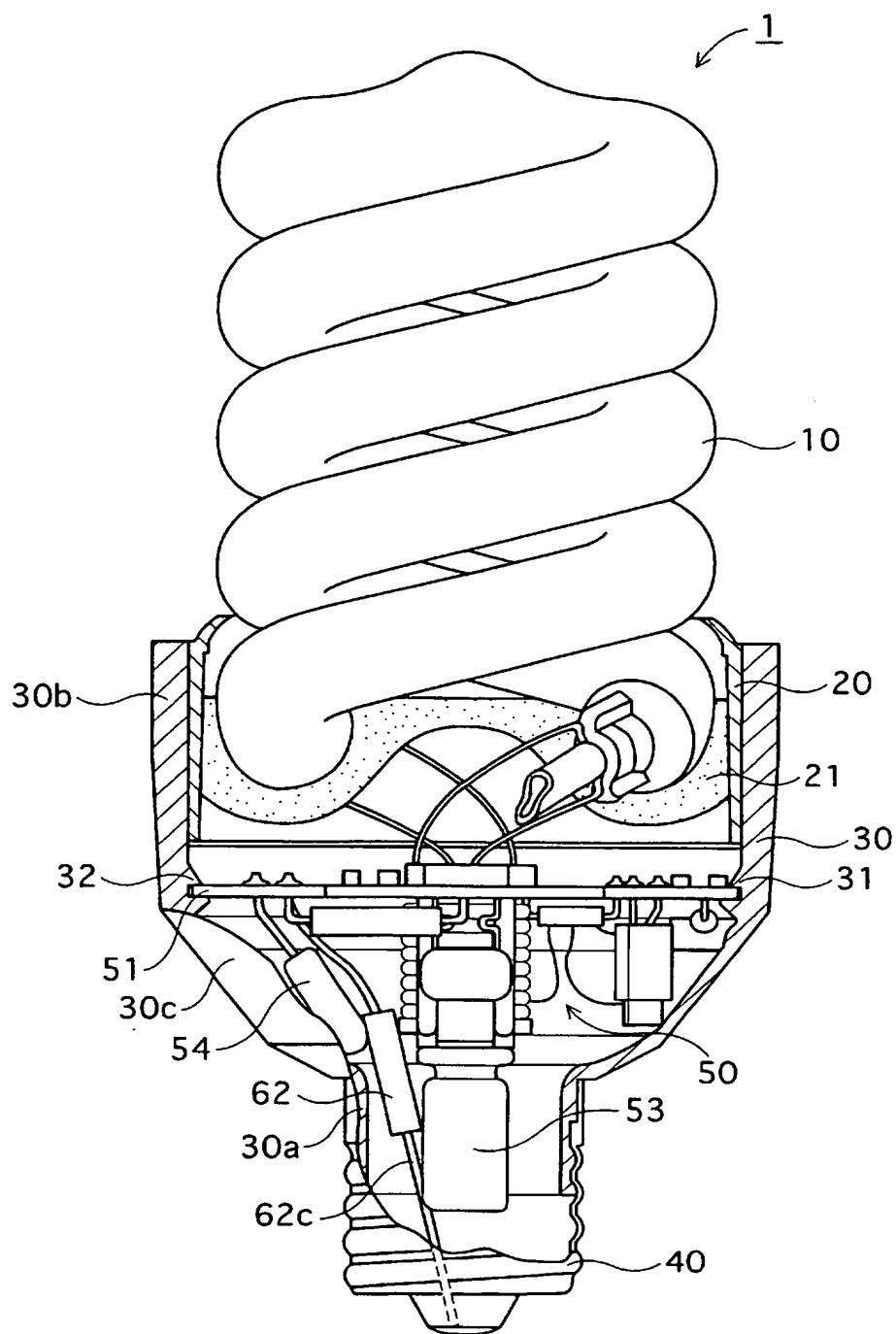
[9] 前記突入電流防止抵抗は、本体部の両端から導出するリード線を備え、一方のリード線が前記平滑コンデンサの本体部と前記小径部の内周面との間を通って前記口金に接続され、  
前記突入電流防止抵抗は、前記平滑コンデンサと前記小径部の内周面との隙間

に挿入して前記平滑コンデンサと接触していることを特徴とする請求項7に記載の低圧水銀放電ランプ。

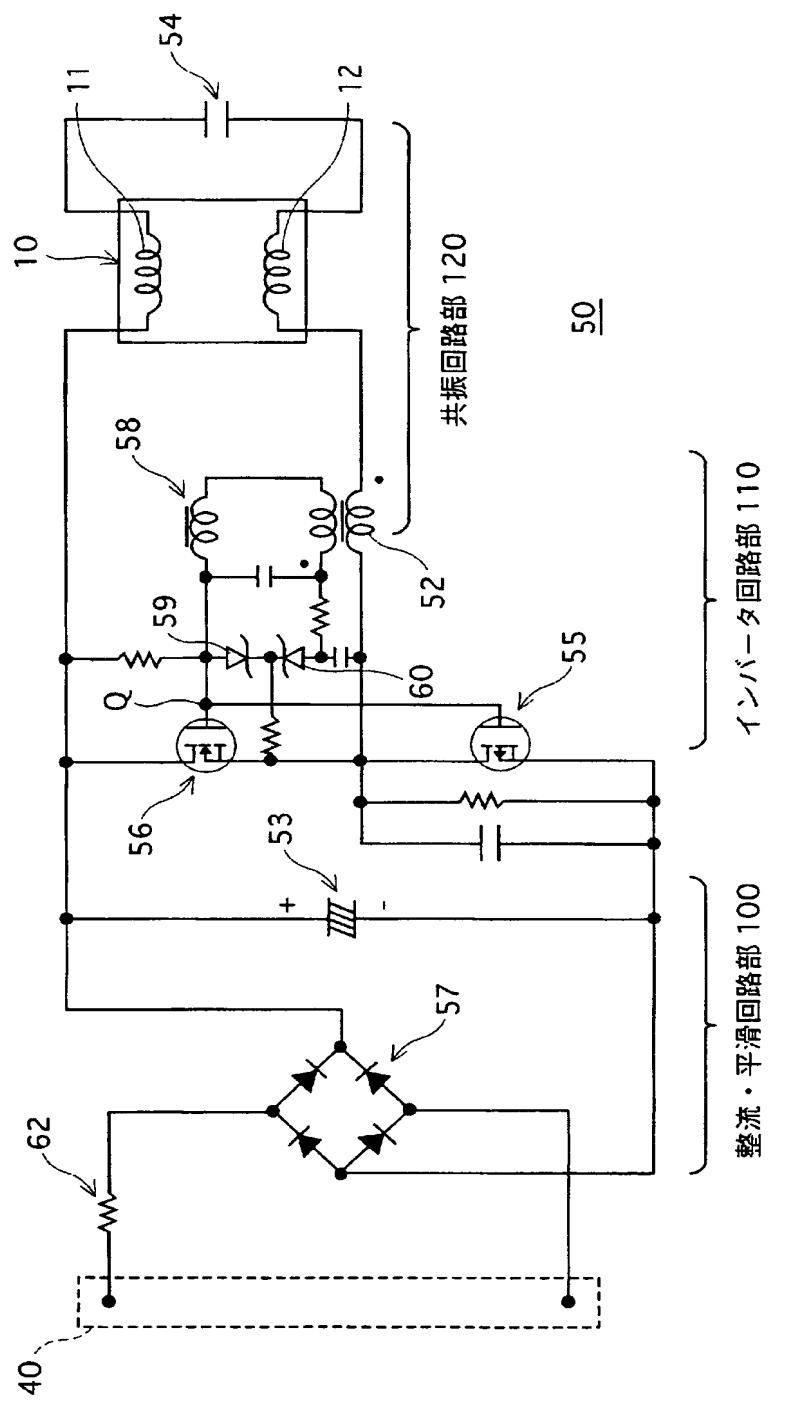
- [10] 前記共振用コンデンサの本体部が、前記テープ部に沿って傾斜した状態で前記突入電流防止抵抗に接触又は近接していることを特徴とする請求項6に記載の低圧水銀放電ランプ。
- [11] 前記共振用コンデンサの本体部が、前記テープ部に沿って傾斜した状態で前記突入電流防止抵抗に接触又は近接していることを特徴とする請求項7に記載の低圧水銀放電ランプ。
- [12] 前記共振用コンデンサの本体部が、前記テープ部に沿って傾斜した状態で前記突入電流防止抵抗に接触又は近接していることを特徴とする請求項8に記載の低圧水銀放電ランプ。
- [13] 前記共振用コンデンサの本体部が、前記テープ部に沿って傾斜した状態で前記突入電流防止抵抗に接触又は近接していることを特徴とする請求項9に記載の低圧水銀放電ランプ。
- [14] 前記ケースの耐熱温度と前記平滑コンデンサの耐熱温度との差が、30°C以上あることを特徴とする請求項3ー13のいずれか1項に記載の低圧水銀放電ランプ。



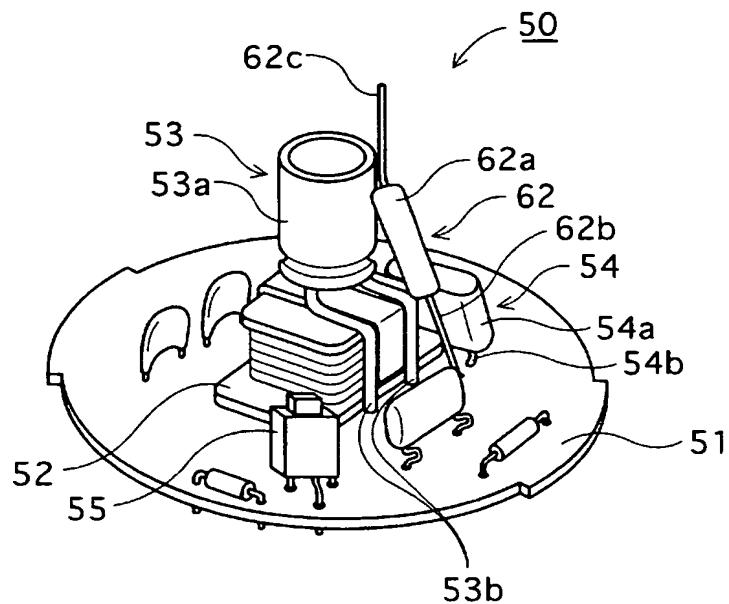
[図1]



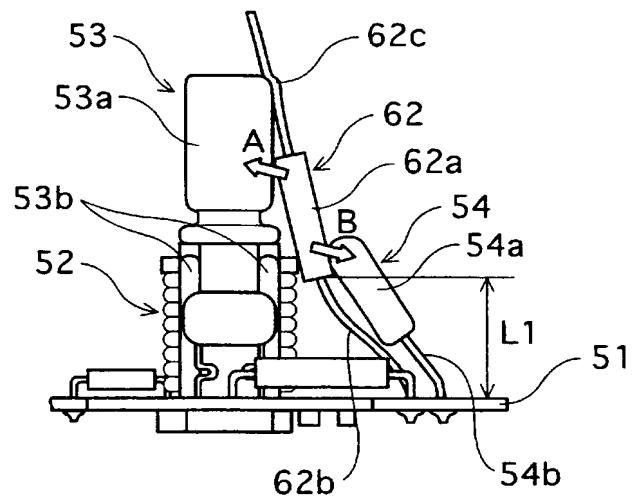
[図2]



[図3]



[図4]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/001698

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> F21V23/02, F21S2/00, H05B41/00, 41/24//F21Y103:02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> F21V23/02, F21S2/00, H05B41/00, 41/24

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2000-77195 A (Toshiba Lighting & Technology Corp.), 14 March, 2000 (14.03.00), Full text; all drawings (Family: none)	1-14
Y	JP 2000-82303 A (Toshiba Lighting & Technology Corp.), 21 March, 2000 (21.03.00), Par. No. [0118]; Fig. 7 & US 6252357 B & EP 954207 A	1-14
Y	JP 63-218799 A (N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken), 01 November, 1985 (01.11.85), Full text; Fig. 1 & US 4647820 B & EP 156439 A	1-14

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

- "X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

- "Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
21 April, 2005 (21.04.05)Date of mailing of the international search report  
17 May, 2005 (17.05.05)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/001698

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2003-100103 A (Toshiba Lighting & Technology Corp.), 04 April, 2003 (04.04.03), Full text; Fig. 9 (Family: none)	2
Y	JP 2003-208802 A (Toshiba Lighting & Technology Corp.), 25 July, 2003 (25.07.03), Full text; Fig. 2 & US 5828170 A	4-13
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 53190/1985 (Laid-open No. 168509/1986) (Toshiba Corp.), 18 October, 1986 (18.10.86), Full text; Fig. 5 (Family: none)	8, 9

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.<sup>7</sup> F21V23/02, F21S2/00, H05B41/00, 41/24 //F21Y103:02

## B. 調査を行った分野

## 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.<sup>7</sup> F21V23/02, F21S2/00, H05B41/00, 41/24

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年

## 国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2000-77195 A (東芝ライテック株式会社) 2000.03.14, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-14
Y	JP 2000-82303 A (東芝ライテック株式会社) 2000.03.21, 【O 11 8】 , 第7図 & US 6252357 B & EP 954207 A	1-14
Y	JP 63-218799 A (エヌ・バー・フィリップス・フルーランパンフアブリケン) 1985.11.01, 全文, 第1図 & US 4647820 B & EP 156439 A	1-14

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

## の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」同一パテントファミリー文献

## 国際調査を完了した日

21.04.2005

国際調査報告の発送日 17.5.2005

## 国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

柿崎 拓

3X 9235

電話番号 03-3581-1101 内線 3372

C (続き) 関連すると認められる文献		関連する請求の範囲の番号
引用文献の カテゴリー*	引用文献名・及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	
Y	JP 2003-100103 A (東芝ライテック株式会社) 2003.04.04, 全文, 第9図 (ファミリーなし)	2
Y	JP 2003-208802 A (東芝ライテック株式会社) 2003.07.25, 全文, 第2図 & US 5828170 A	4-13
Y	日本国実用新案登録出願 60-53190 号(日本国実用新案登録出願公開 61-168509 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (株式会社東芝), 1986.10.18, 全文, 第5図 (ファミリーなし)	8, 9